

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Off nl ungsschrift  
DE 44 08 707 A 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 29 C 45/73  
B 29 C 33/76  
B 29 C 33/40

21 Aktenzeichen: P 44 08 707.1  
22 Anmeldetag: 15. 3. 94  
43 Offenlegungstag: 21. 9. 95

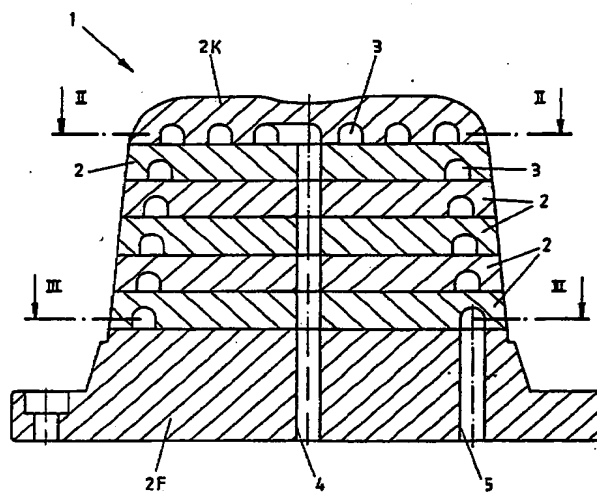
71 Anmelder:  
Innova Zug AG, Zug, CH  
74 Vertreter:  
Cohausz & Florack, 40472 Düsseldorf

72 Erfinder:  
Schmetz, Klaus, 58706 Menden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Formkern zur Formkörperherstellung und Verfahren zu seiner Herstellung

- 57 Bei einem Formkern für die Herstellung von insbesondere aus Kunststoff bestehenden Formkörpern mit wenigstens einem im Inneren des Formkernes angeordneten Temperierkanal (3) ist eine optimale Temperierung von Formkernen (1) mit beliebiger Geometrie zuverlässig gewährleistet, indem der Temperierkanal (3) bzw. die Temperierkanäle (3) im Formkern (1) in mehreren Ebenen verlaufen und miteinander in Verbindung stehen, so daß der gesamte zu temperierende Außenbereich des Formkernes (1) gleichmäßig mit Temperierkanälen (3) versehen ist. Dabei wird ein solcher Formkern (1) durch die folgenden Schritte hergestellt:
- Auftrennen des Formkernes in mehreren Ebenen,
  - Einbringen von Temperierkanälen in die einzelnen Trennflächen und
  - Verbinden der aufgetrennten Teile des Formkernes.



DE 44 08 707 A 1

DE 44 08 707 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Formkern für die Herstellung von insbesondere aus Kunststoff bestehenden Formkörpern mit wenigstens einem im Inneren des Formkernes angeordneten Temperierkanal und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Formkernes.

Beim Herstellen von Formkörpern, insbesondere Kunststoffformkörpern, wird über eine Plastifiziereinheit schmelzflüssiger Kunststoff in Kavitäten gepreßt, die der späteren Form des herzustellenden Körpers entsprechen. Solche Kavitäten werden auch als Formnester bezeichnet und von wenigstens zwei Formkörpern gebildet. Nach dem Erstarren des Kunststoffes werden die Formkörper voneinander getrennt so daß das spritzgegossene Produkt entfernt werden kann.

Die Wirtschaftlichkeit von Spritzgießmaschinen hängt in erster Linie von deren Zykluszeiten ab, also der Zeit vom Einspritzen der flüssigen Kunststoffschmelze in das Formnest bis zum Erstarren bzw. Entfernen des Formkörpers. Es ist klar, daß die Ausnutzung einer Spritzgießmaschine dann besonders hoch ist, wenn die Zykluszeiten minimiert werden können. Aus diesem Grunde sind die Formkerne in der Regel mit Temperierkanälen ausgestattet, welche beim Spritzen von Thermoplasten in der Regel zum Kühlen des Formkernes mit einem kalten Fluid beaufschlagt werden. Selbstverständlich können solche Temperierkanäle bei Duroplasten auch zur Erwärmung des Formkernes vor dem Einspritzen der flüssigen Kunststoffschmelze benutzt werden.

Temperierkanäle oder Temperierkanalsysteme bestehen in der Regel aus einer Vielzahl von gerade verlaufenden Bohrungen, welche von außen in den Formkern eingebracht werden. Durch entsprechende Anordnung dieser Bohrungen und ggf. die Verwendung von Verschlußstopfen kann auf diese Weise ein verzweigtes Temperierkanalnetz entstehen. Bei den verwendeten Verschlußstopfen kommt es im Betrieb häufig zu Leckagen.

Die vorgenannten Bohrungen verlaufen aber nur dann parallel zur Formkernkontur, wenn diese selbst einen geraden Verlauf haben. Weist das Formteil Radien, Biegungen, Absätze od. dgl. auf, so verlaufen die Temperaturbohrungen nur in entsprechender Distanz zur Formkernkontur. Der Kühleffekt ist dann erheblich eingeschränkt.

Diese aus der Technik bekannte Art der Anordnung von Temperierkanälen ist jedoch nur dann anwendbar, wenn die Formkerne von außen gut zugänglich sind. Bei solchen Formkörpern, die einen relativ massigen inneren Formkern aufweisen, wie beispielsweise bei der Herstellung von Kunststoffeimern, -schalen od. dgl., kann mit auf Bohrungen basierenden Temperierkanälen nur eine unzureichende Wärmeabfuhr bzw. -zufuhr gewährleistet werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den eingangs genannten und zuvor näher beschriebenen Formkern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 so auszugestalten und weiterzubilden, daß eine optimale Temperierung von Formkernen mit beliebiger Geometrie zuverlässig gewährleistet ist. Weiteres Ziel der Erfindung ist das Bereitstellen eines entsprechenden Verfahrens zur Herstellung eines solchen Formkörpers.

Bezüglich des Formkernes wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Temperierkanal bzw. die Temperierkanäle im Formkern in mehreren Ebenen verlaufen und miteinander in Verbindung stehen, so daß der ge-

samte zu temperierende Außenbereich der Kontur des Formkernes entsprechend gleichmäßig mit Temperierkanälen versehen ist.

Hinsichtlich des Herstellungsverfahrens eines solchen Formkernes besteht die Lösung der Aufgabe in der Durchführung der folgenden Schritte:

- Auftrennen des Formkernes in mehreren Ebenen,
- Einbringen von Temperierkanälen in die einzelnen Trennflächen und
- Verbinden der aufgetrennten Teile des Formkernes.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, auch kompliziertere Formkerne mit nur einem einzigen Temperierkanal zu versehen. Dies hat zur Folge, daß das Spritzgießwerkzeug für einen solchen Formkern auch nur zwei Anschlüsse für Einlaß und Auslaß dieses Formkörpers benötigt.

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Formkernes wird zunächst die optimale Anordnung der Trennebenen nach der jeweils vorgegebenen Geometrie des Formkernes festgelegt. Nach dem Auftrennen in diesen Ebenen entsteht eine Mehrzahl von Platten, in deren Oberflächen, also die Trennflächen, Temperierkanäle mit einem entsprechend günstigen Verlauf eingebracht werden können. Das Herstellen dieser Temperierkanäle kann dabei durch Fräsen, Erodieren od. dgl. erfolgen. Dabei ist es möglich, daß die Temperierkanäle einen runden Durchschnitt aufweisen und daß dazu beide Trennflächen jeweils mit einem halbkreisförmigen Querschnitt aufweisenden Ausnehmungen versehen werden. Es ist jedoch auch denkbar und herstellungstechnisch einfacher, daß die Temperierkanäle jeweils nur in einer Trennfläche eingebracht werden. Zur Verbindung der Temperierkanalabschnitte in den einzelnen Platten werden miteinander fluchtende Verbindungsbohrungen in jeweils benachbarte Trennflächen eingebracht.

Nach der Herstellung des Temperierkanals bzw. der Temperierkanäle werden die einzelnen Platten wieder zu einem Formkörper der ursprünglichen Form zusammengefügt. Dies geschieht in weiterer Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt durch Vakuum-Hochtemperaturlöttechnik. Nach dem Verbinden kann der Formkern in der üblichen Form oberflächenvergütet und oberflächenbeschichtet werden.

Es ist klar, daß im Rahmen der Erfindung nicht nur einzelne Temperierkanäle, sondern auch komplizierte, verzweigte Temperierkanalsysteme hergestellt werden können, um ein optimales Temperieren des Formkernes zu gestatten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen erfindungsgemäßen inneren Formkern,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt entlang der Linie II-II aus Fig. 1 und

Fig. 3 einen Horizontalschnitt entlang der Linie III-III aus Fig. 2.

Der in Fig. 1 dargestellte Formkern 1 wurde erfindungsgemäß zunächst in mehreren Ebenen aufgetrennt, so daß eine Mehrzahl von Platten 2 entstanden sind, welche nach dem Herstellen der Temperierkanäle 3 wieder verbunden worden sind. Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel erkennt man eine Fußplatte 2F, eine Kopfplatte 2K sowie mehrere

dazwischen liegende Platten 2.

Es ist schnell ersichtlich, daß beim Formkern gemäß Ausführungsbeispiel der gesamte zu temperierende Außenbereich gleichmäßig mit Temperierkanälen 3 versehen ist. Dazu ist die Kopfplatte mit einem spiralförmigen Abschnitt des Temperierkanals 3 versehen, wie insbesondere aus Fig. 2 zu entnehmen ist. Fig. 2 zeigt den Schnitt einer Platte 2. Hier ist erkennbar, daß der gesamte Außenbereich der Platte 2, also die zu temperierende Außenfläche des Formkernes 1 mit einem umlaufenden Temperierkanal 3 versehen ist.

Es ist klar, daß die einzelnen Abschnitte des Temperierkanals 3 durch entsprechende Bohrungen miteinander verbunden sind, so daß beim dargestellten und insoweit bevorzugten Formkern 1 ein einziger Temperierkanal 3 mit einem einzigen Einlaß 4 und einem einzigen Auslaß 5 entstanden ist. Auf diese Weise lassen sich auch komplizierteste Verläufe von Temperierkanälen 3 herstellen, so daß die Zykluszeiten der so ausgebildeten Spritzgießmaschinen durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Formkerne deutlich reduziert werden können.

#### Patentansprüche

1. Formkern für die Herstellung von insbesondere aus Kunststoff bestehenden Formkörpern mit wenigstens einem im Inneren des Formkernes angeordneten Temperierkanal, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperierkanal (3) bzw. die Temperierkanäle (3) im Formkern (1) in mehreren Ebenen verlaufen und miteinander in Verbindung stehen, so daß der gesamte zu temperierende Außenbereich des Formkernes (1) gleichmäßig mit Temperierkanälen (3) versehen ist.
2. Formkern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein einziger durch alle Ebenen verlaufender Temperierkanal (3) vorgesehen ist.
3. Verfahren zur Herstellung eines Formkernes nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
  - Auftrennen des Formkernes in mehreren Ebenen,
  - Einbringen von Temperierkanälen in die einzelnen Trennflächen und
  - verbinden der aufgetrennten Teile des Formkernes.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen der Temperierkanäle durch Fräsen erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Herstellen der Temperierkanäle durch Erodieren erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperierkanäle einen runden Querschnitt aufweisen und daß dazu beide Trennflächen jeweils mit einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisenden Ausnehmungen versehen werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperierkanäle jeweils in nur einer Trennfläche des Formkörpers eingebracht werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbinden der aufgetrennten Teile des Formkernes durch Hartlöten erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß der Formkern abschließend oberflächenbeschichtet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

